

(TRANSLATION)

Japanese Patent Publication No. 10-56452  
Publication Date : February 24, 1998

---

Application No.: 8-211725

Filing Date : August 9, 1996

Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP [NTT]

Inventor (s) : TOYOSHIMA AKIRA et al

---

Title of the Invention :  
IP PACKET LEASED LINE TRANSFER SYSTEM

REMARKS: This specification is discussed in the specification of the  
subject application.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-056452

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

(21)Application number : 08-211725

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 09.08.1996

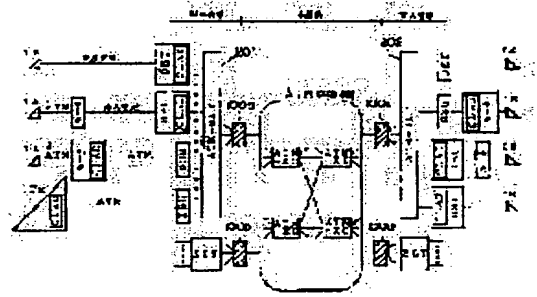
(72)Inventor :  
TOYOSHIMA AKIRA  
HAYASHI KAZUHIRO  
WATANABE YUTAKA  
TSUBOI HIDEYUKI  
FUJIWARA HIROYUKI

## (54) IP PACKET LEASED LINE TRANSFER SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an IP packet leased line transfer system in which an Internet protocol(IP) packet is transferred at a high speed with a small delay between specific subscriber equipments, between local area networks(LANs) or between a subscriber equipment and a LAN, the communication cost is low and there is no security problem.

**SOLUTION:** The IP packet leased line equipments 10a-100d are provided in a communication network. In a subscriber system, an ATM cell is generated from an IP packet to be transferred and sent to the IP packet leased line equipments. Each of the IP packet leased line equipments stores in advance a table consisting of a plurality of specified IP addresses and intranetwork path information to form an intranetwork path decided for each IP address and acquires an ATM cell sent from the subscriber system or another IP packet leased line equipment, the IP packet leased line equipment obtains the intranetwork path information corresponding to the IP address included in the ATM cell from the table and sends the ATM cell to the intranetwork path depending on the intranetwork path information.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

**REMARKS:** This reference is discussed in the specification of the subject application.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-56452

(43)公開日 平成10年(1998)2月24日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 4 L 12/28

識別記号

庁内整理番号

9744-5K

F I

H 0 4 L 11/20

技術表示箇所

G

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-211725  
(22)出願日 平成8年(1996)8月9日

(71)出願人 000004226  
日本電信電話株式会社  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号  
(72)発明者 豊島 鑑  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内  
(72)発明者 林 一博  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内  
(72)発明者 渡辺 裕  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内  
(74)代理人 弁理士 志賀 正武

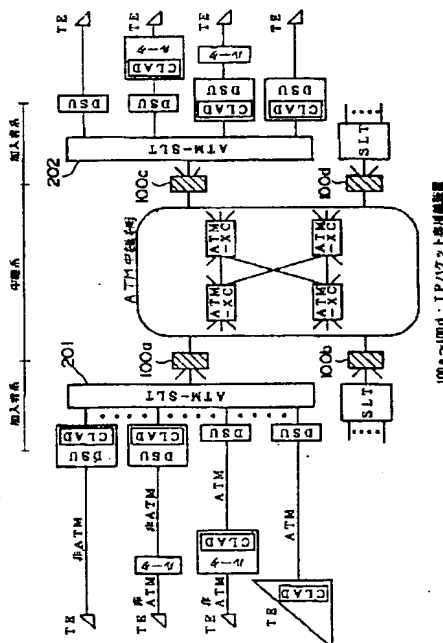
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 I P パケット専用線転送システム

(57)【要約】

【課題】 特定の加入者装置間、LAN間または加入者装置およびLAN間で、高速かつ低遅延にIPパケットの転送を行うことができ、通信コストが安価でセキュリティ上も問題のないIPパケット専用線転送システムを提供する。

【解決手段】 通信網内にIPパケット専用線装置100a~100dを設ける。加入者系では、転送すべきIPパケットからATMセルを生成してIPパケット専用線装置に送出する。IPパケット専用線装置は、特定の複数のIPアドレスとこれらのIPアドレス毎に定められた網内経路を形成するための網内経路情報とからなるテーブルを予め記憶し、加入者系または他のIPパケット専用線装置から送出されたATMセルを取得すると、当該ATMセルに含まれるIPアドレスに対応した網内経路情報をテーブルから求め、網内経路情報によって定められる網内経路へATMセルを伝送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信網内にIPパケット専用線装置を有し、このIPパケット専用線装置により特定の加入者装置間、LAN間または加入者装置およびLAN間でIPパケットの転送を行うIPパケット専用線転送システムであって、

加入者系では、転送すべきIPパケットからATMセルを生成して前記IPパケット専用線装置に送出し、前記IPパケット専用線装置は、

a. 特定の複数のIPアドレスとこれらのIPアドレス毎に定められた網内経路を形成するための網内経路情報とからなるテーブルを予め記憶し、

b. 前記加入者系または他のIPパケット専用線装置から送出されたATMセルを取得すると、当該ATMセルに含まれるIPアドレスに対応した網内経路情報を前記テーブルから求め、

c. 前記網内経路情報によって定められる網内経路へ前記ATMセルを伝送することを特徴とするIPパケット専用線転送システム。

【請求項2】 加入者装置からIPパケットが与えられる毎に、当該IPパケットを一定長の情報に分割し、この分割された各情報をペイロード部とする一連のATMセルを生成して出力するセル化手段を具備することを特徴とする請求項1記載のIPパケット専用線転送システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、特定の加入者装置間、LAN間または加入者装置およびLAN間でIPパケットの転送を行うIPパケット専用線転送システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のLAN間の通信やコンピュータLANと遠隔地の端末装置を結ぶ通信のための手段として、インターネットを介して行う通信、モデムを使用し電話回線を介して行う通信、高速デジタル専用線を介して行う通信などがあつた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来の通信技術のうちインターネットを経由した通信は、不特定多数のユーザが共同で伝送路を使用するため、安価ではあるが通信速度が低く、また、転送経路途中のIP（インターネットプロトコル）パケットの転送処理をコンピュータソフトウェアで行っているため処理遅延時間が大きいという問題がある。さらに他者が所有するコンピュータを経由して情報が転送されるため、セキュリティ上問題がある。

【0004】一方、モデムを使用し電話回線を介して行う通信は、比較的安価であり、途中でIPパケットの転送処理が行われないため処理遅延時間が掛らず、セキ

ュリティもある程度確保できるが、通信速度を上げることができないという問題がある。

【0005】また、高速デジタル専用線を介して行う通信は、必要な通信速度と問題のない転送処理遅延で転送を行うことができ、セキュリティを確保できるが、転送する情報がない場合にも回線を専用するため、他に比べて通信コストが非常に高価であるという問題がある。

【0006】この発明は、以上の事情に鑑みてなされたものであり、特定の加入者装置間、LAN間または加入者装置およびLAN間で、高速かつ低遅延にIPパケットの転送を行うことができ、通信コストが安価でセキュリティ上も問題のないIPパケット専用線転送システムを提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記課題を解決するための手段として、以下の特徴を有するIPパケット専用線転送システムを提供するものである。

a. 必要に応じて高速な通信速度で転送を行うため、高速デジタル専用線と同様な高速の物理回線を使用する。

b. 低遅延にするため、ユーザ装置間の途中のIPパケットの転送処理を専用のハードウェアにより行う。また、このハードウェアによる転送処理は、IPパケットの先頭部分を含んだセルを識別し、このセルに含まれているIPアドレスに従って行う。

c. 通信コストを安価にするため、IPパケットをセル化し、網内をATM（非同期転送モード）でセル多重伝送することにより、僅かの遅延増加で他のユーザとの帯域共用を可能にする。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し、本発明に係るIPパケット専用線転送システムの一実施形態について説明する。

【0009】A. 本実施形態が提供するIPパケット専用線網

現在、企業内では、ワークステーション、パーソナルコンピュータ、データベースサーバ、電子メールサーバ等をLAN（Local Area Network）で結び、コンピュータ通信が行われている。このようなコンピュータ通信の便利さが認識されるにつれ、離れたロケーション（他の支社や自宅等）でもコンピュータ通信を行いたいという要求が高まっている。しかし、LANは1つのロケーションで使うことを想定して考えられたものであるため、遠隔地との通信には使用することができない。このため、LANと同様の形態で接続を行うことにより、遠隔地のLANやパーソナルコンピュータと情報の転送を行うことができるコンピュータ通信が望まれている。

【0010】本実施形態に係るIPパケット専用線転送システムは、このようなコンピュータ通信を可能ならしむべく、図1に例示するように、特定の加入者装置間、

LAN間または加入者装置およびLAN間で、情報転送をすることができるIPパケット専用線網をユーザに提供するものである。

【0011】LANを使用した各装置間の通信では、OS参照モデルのネットワーク層は、殆どIPパケットを用いて通信が行われている。本実施形態においても、図1に例示するIPパケット専用線網を使用し、IPパケットによりコンピュータ通信を行う。

【0012】B. 本実施形態に係るIPパケット専用線転送システム

図2に本実施形態に係るIPパケット専用線転送システムの構成を示す。このIPパケット専用線転送システムにおいては、図示のように網内にIPパケット専用線装置(図2の例では符号100a~100d)が設けられている。各コンピュータ装置から送出されたIPパケットは、加入者系を経由し、これらのIPパケット専用線装置に送られる。IPパケット専用線装置に到来した各IPパケットは、各々のIPアドレスに従い、加入者系に折り返されるか、あるいは中継網を経由し転送先のIPパケット専用線装置に送られる。

【0013】網内におけるデータリンク層での転送制御はATMにより行われるため、加入者系とIPパケット専用線装置との間ではATMセルの形態でIPパケットの授受を行う必要がある。しかしながら、このIPパケット専用線転送システムの加入者のコンピュータ装置等の中には、このようなATMセルの形態でのIPパケットの授受を行わないものも存在する。そこで、加入者系のDSU(デジタルサービスユニット)において以下の処理を行い、このようなコンピュータ装置等が本システムを利用するのを可能ならしめている。

【0014】まず、加入者系のDSUの送信側では、データリンク層がATM以外である場合には、CLAD(Cell Assembly and Disassembly; セル組立分解装置)により、加入者のコンピュータ装置等からのIPパケットをパケット毎にAAL(ATM Adaptation Layer)タイプ5でセル化し、このセル化により得られたATMセルをIPパケット専用線装置に送る。

【0015】また、DSUの受信側では、データリンク層がATM以外の場合には、セルに付与されたVPI(Virtual Path Identifier; 仮想パス識別子)およびVCI(Virtual Channel Identifier; 仮想チャネル識別子)を用いてセルを送信元のDSU毎に分け、セルヘッダのペイロードタイプの第3ビットを用いてIPパケットの先頭部分のセルと末尾部分のセルを認識し、1つのIPパケット分のセルが揃った時点でCLADに送出し、CLADでIPパケットを再生する。

【0016】なお、1つのパケット分のセルが揃った時点でCLADに向けて送出する機能を、DSUの受信側で行わずに、IPパケット専用線装置のATM-SLTへつながら出力インタフェース部(図3および図4の符

号103a~103d)内で行う方法もある。

【0017】C. IPパケット専用線装置

転送対象たるIPパケットは、上述のように、加入者系内において、一定長に分割され、この分割された各部をペイロード部とする複数のATMセルが生成され、IPパケット専用線装置に向けて送信される。IPパケット専用線装置には、このようにして様々な送信元から送信された各ATMセルが多重化された状態で到来する。

【0018】IPパケット専用線装置100a~100d(以下ではIPパケット専用線装置100と総称する。)は、このようにして到来するATMセルをIPパケット毎に一体的に取り扱い、各々のIPアドレスにより定まる網内経路へ振り分ける手段である。

【0019】図3はIPパケット専用線装置100の構成例を示すものである。このIPパケット専用線装置100は、入力インタフェース部101a, 101b, ..., 101dと、セルスイッチ部102と、出力インタフェース部103a, 103b, ..., 103dと、制御部104とにより構成されている。

【0020】各入力インタフェース部101a~101dは、入力処理部111と、セルバッファ112と、宛先テーブル部113を有している。各入力インタフェース部101a~101dには、光ファイバを介することにより、セルの光信号が到来する。この光信号は、入力処理部111により、O/E変換と、これにより得られるビット列の中からSDHフレームを認識してペイロード部分を取り出すSDH処理と、セル同期を確立してセルを認識するATM処理が行われ、セルの形態でセルバッファ112に書き込まれる。

【0021】ここで、1つのIPパケットに着目すると、当該IPパケットから生じた各セルは時間的に入れ替わることなく元のIPパケット内での並びと同じ順序で入力処理部111に到来し、セルバッファ112に順次書き込まれる。これらの同一パケットから生じたセルは、以下の処理により、予め定められた網内経路に沿って伝送される。

【0022】宛先テーブル部113には、入力されるセルのVPIと転送先のIPアドレスの各組に対応し、以下の情報からなる網内経路情報が予め登録されている。

- a. 当該セルに付与すべき新しいVPIおよびVCI
- b. 当該セルが当該IPアドレスに対応して予め定められた経路へ進むようにセルスイッチ部102を切り換えるためのスイッチング情報

具体的には、このスイッチング情報は、セルスイッチ部102の各入力端子のうち当該セルが入力されるものの入力端子番号と、セルスイッチ部102の各出力端子のうち当該セルの進路に対応したものの出力端子番号を含んでいる。セルスイッチ部102では、このスイッチング情報が与えられると、これにより番号が指定された入力端子と出力端子との間が接続される。

【0023】入力インタフェース部では、セルバッファ101に順次到来するセルのヘッダのペイロードタイプの第3ビットが監視されており、これによりIPパケットの先頭部分のセルと末尾部分のセルの認識が行われる。そして、IPパケットのヘッダ部分から生成された先頭のセルがセルバッファ112に書き込まれると、この先頭のセルからVPIおよびペイロード部内のIPアドレスが読み取られる。そして、上記網内経路情報のうちこれらのVPIとIPアドレスの組に対応したものが宛先テーブル部113から取り出される。

【0024】この取り出された網内経路情報における新しいVPIとVCIは、セルバッファ112内のセルに書き込まれる。ここで、書き込みが行われる前にセルに含まれていた古いVPIは、当該セルの送信元であるDSUと1対1に対応している。また、セルに書き込まれた新しいVPIは、当該セルの進路であるVP（仮想パス）、すなわち、当該IPパケット専用線装置100に接続されているATM-SLT（ATM加入者線終端装置）か、または、送信対地までの途中にある対向するIPパケット専用線装置に張られたVPを示している。

【0025】また、宛先テーブル部113から取り出された網内経路情報に含まれるスイッチング情報はセルスイッチ部102に送られる。新しいVPIおよびVCIの書き込まれたセルバッファ112内のセルは、このセルスイッチ部102により、予め定められた当該セルの進路に対応した出力インタフェース部に送られる。すなわち、当該セルが当該IPパケット専用線装置100に接続されているATM-SLTに送り返されるべきものである場合には、当該セルはセルスイッチ部102により例えば出力インタフェース部103bへ送られる。また、当該セルが送信対地までの途中にある対向するIPパケット専用線装置に送られるべきものである場合には、ATM中継網に接続された例えば出力インタフェース部103aに送られることとなる。

【0026】IPパケットのヘッダ部以降の部分から生じた2番目以降のセルは、IPアドレスを含んでいないが、これらのセルは先頭のセルと同一のVPIおよびVCIを有している。このため、これらの2番目以降のセルは、VPIおよびVCIが同一であることをもって先頭のセルと対応付けられ、先頭のセルと同じ網内経路情報により、新たなVPIおよびVCIの付与、セルスイッチ部102の制御が行われる。このような処理が行われる結果、2番目以降のセルは、先頭のセルと同じ出力インタフェース部へ進むこととなる。

【0027】以上のようにして出力インタフェース部に送られるセル流は、制御部104からのパラメータ指示に基づいて、VPシェイパ131で出力VPに許容されたセル間隔にシェイピングされる。VPシェイパ131のパラメータとしては、ピークセル速度やCDV（Cell Delay Variation；セル遅延変動）などがある。シェイ

ピングされたセル流は、出力処理部132によりSDHフレームに組み込まれ、E/O変換されて、ATM-XC（ATMクロスコネクタ）やATM-SLTへ向けて出力される。

【0028】制御部104は、保守運用を行うオペレーションセンタや制御端末からの指示に従って、上述した宛先テーブル部113の登録内容の変更やVPシェイパ131のパラメータ変更を行う。

【0029】以上がIPパケット専用線装置100の詳細である。上述したようにIPパケット専用線装置には、各IPパケットから生じた各セルが多重化された状態で到来するが、以上の処理により、同一IPパケットから生じた各セルは一体として取り扱われ、IPアドレスにより定まる同一の網内経路を進むのである。

【0030】図4はIPパケット専用線装置100の別の構成例を示すものである。このIPパケット専用線装置では、セルスイッチ部102内に、セルスイッチ部102のスイッチングを制御するための情報を記憶するセルスイッチ用テーブル121が設けられている。

【0031】宛先テーブル113には、入力されるセルのVPIと転送先のIPアドレスの組に対して、少なくとも新しいVCIが登録されている。セルがセルバッファ部112に書き込まれると、このセルのIPアドレスに対応した新しいVCIが宛先テーブル部113から読み出される。そして、この新しいVCIがセルバッファ部112内のセルに書き込まれる。

【0032】セルスイッチ部102のセルスイッチ用テーブル121には、入力端子番号とVPIと出力端子番号の情報が記憶されている。これらの情報は、セルスイッチ部102の各入力端子に入力される各セルが予め決められた各々の進路に対応した出力端子に出力されるよう事前に制御部104により通知されたものである。

【0033】セルスイッチ部102のある入力端子にセルが入力されると、その入力端子番号と、当該セルのVPIがセルスイッチ用テーブル121に通知され、スイッチ経路情報（入力端子番号および出力端子番号）と新しいVPIが出力される。そして、セルスイッチ部102に入力されたセルは、スイッチ経路情報に従って予め決められた出力端子へ出力される。また、セル中のVP Iは、新しいVPIに付け替えられる。他の点については、前掲図3に示すIPパケット専用線装置と同様である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高速デジタル専用線と同様な高速の物理回線を使用し、IPパケットをセル化し、網内をATMでセル多重伝送し、ユーザ装置間の途中のIPパケットの転送処理については、専用のハードウェアを使用し、セル化されたIPパケットの転送処理をそのIPアドレスに従って行うようにしたので、コンピュータLAN間やコンピュ

ータLANと遠隔地の端末装置を結ぶ通信等において、高速で低遅延で安価でセキュリティ上問題のないIPパケット専用線を提供することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施形態であるIPパケット専用線転送システムが提供するIPパケット専用線網を例示する図である。

【図2】 この発明の一実施形態であるIPパケット専用線転送システムの構成を示すブロック図である。

【図3】 同実施形態におけるIPパケット専用線装置

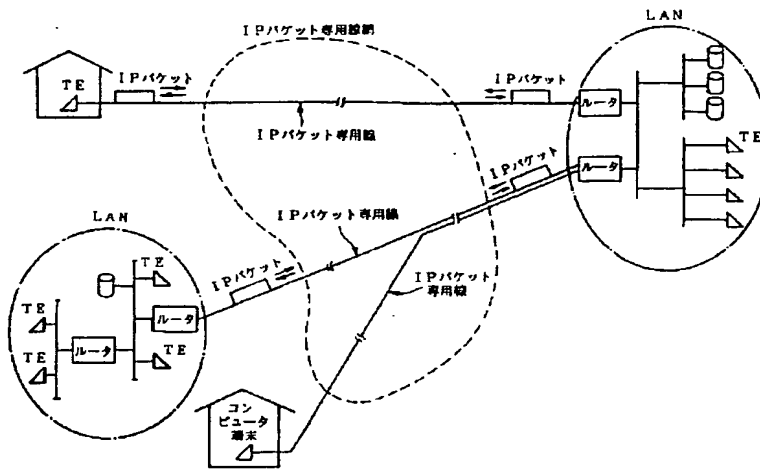
の構成例を示すブロック図である。

【図4】 同実施形態におけるIPパケット専用線装置の別の構成例を示すブロック図である。

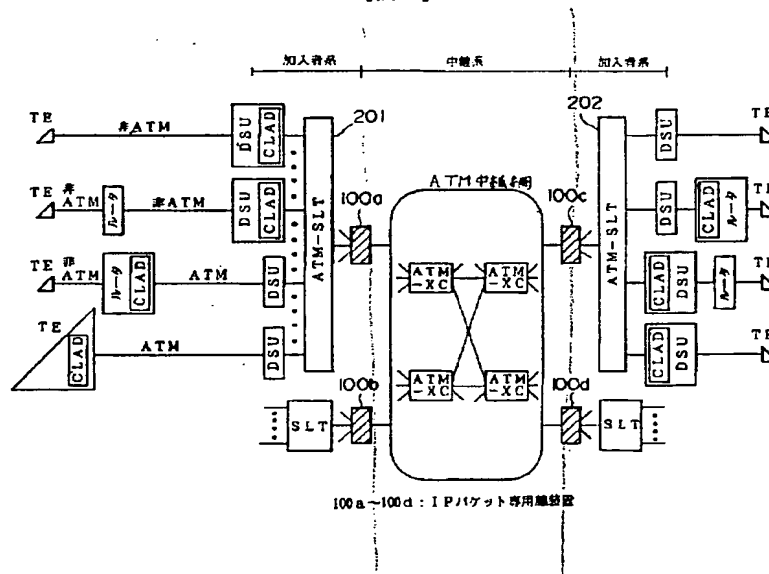
【符号の説明】

100, 100a~100d...IPパケット専用線装置、101a~101d...入力インタフェース部、111...入力処理部、112...セルバッファ部、113...宛先テーブル部、102...セルスイッチ部、103a~103d...出力インタフェース部、131...VPシェイパ、132...出力処理部、104...制御部。

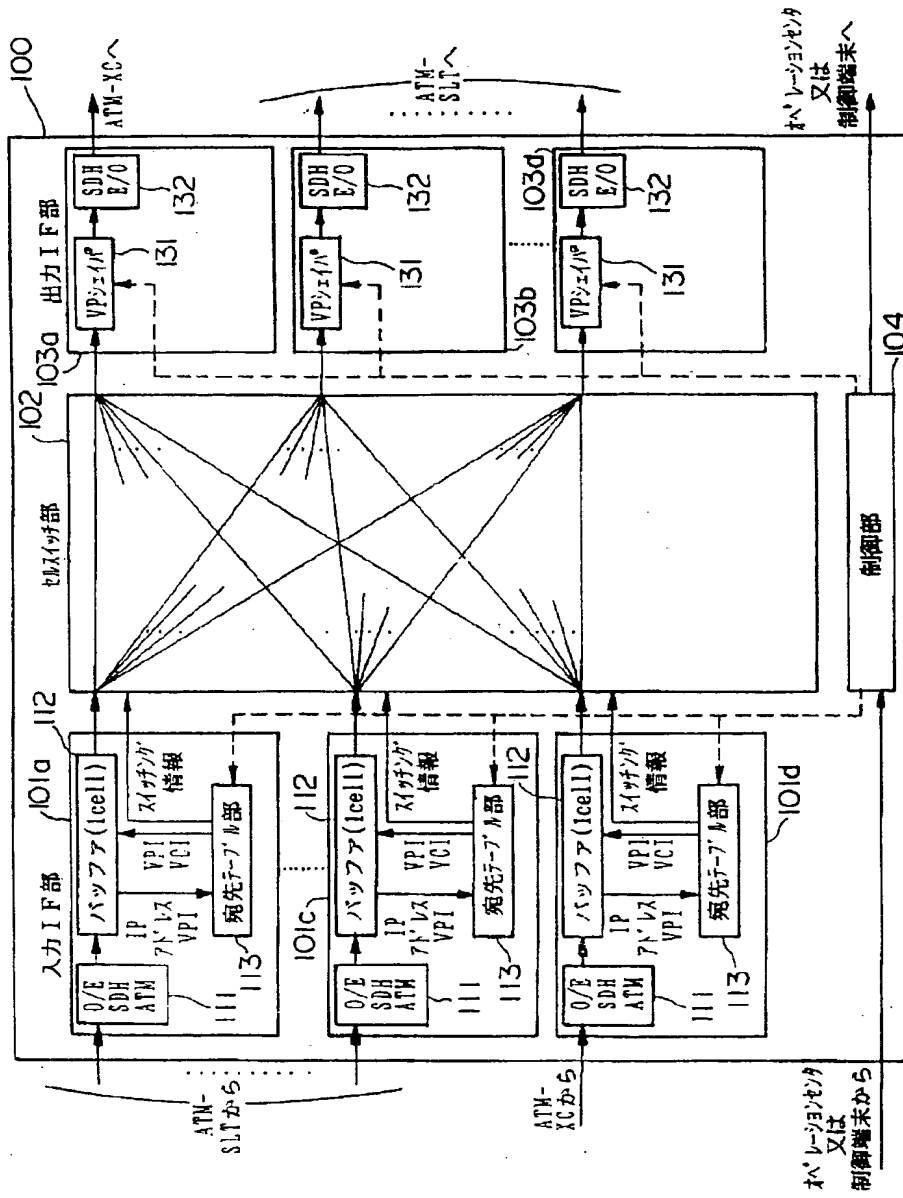
【図1】



【図2】

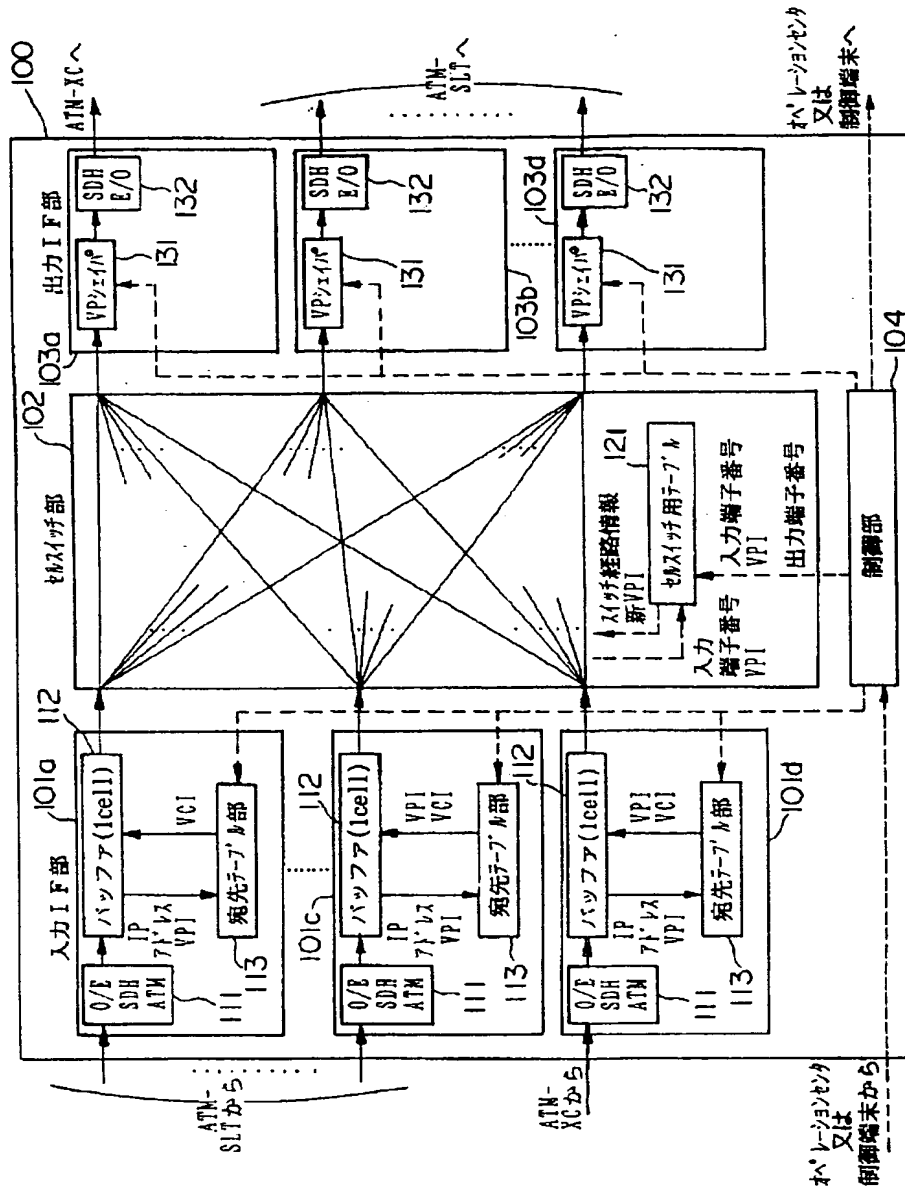


【図3】





【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 坪井 秀幸  
 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
 電信電話株式会社内

(72)発明者 藤原 弘之  
 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
 電信電話株式会社内